

福州鱼露

萧凤岐

鱼露即鱼酱油，是我国传统名特产品之一。它是以水产品为原料，在高浓度食盐的抑菌下，依靠鱼体内外各种酶的作用，可能还有细菌的作用，经长时间发酵酿制的产物。也有不加高盐、不经发酵，直接以鱼蚧类的抽提液浓缩精制而成的。国内主要有：天津、锦县等地的虾油，广东、福建、台湾、浙江、江苏等省，尤以汕头、福州两地区为最多的鱼露，广州一带用牡蛎抽提精制的蚝油，福建沿海用制干品付产煮汁精炼的蛭卤、蛎卤、淡菜油等等。越南，柬埔寨是全世界最盛产鱼露的国家，年产量约为二、三十万吨，此外，泰国、老挝、马来西亚、菲律宾以及日本也都有生产。在欧洲，

只有一种叫做“鳀鱼酱油”(Anchovy sauce)。

福州鱼露的原料是“鲢”，所以习惯上将其产品叫做“鲢油”，所谓鲢，就是高盐腌渍的鳀、鳊、三角鱼、七星鱼等海产小杂鱼。生产一斤鱼露，得消耗一斤乃至两斤多的原鲢经过至少半年，优质品甚至要三数年的长期发酵酿制和陈炼。

解放后，福州市1950年生产酱油1450吨，鱼露1015吨；1959年分别增至4921吨和5767吨；1981年要跃增至8515吨和12105吨三十一年中，酱油产量增长4.9倍，鱼露产量跃增10.9倍。

盐分和温度是决定鱼露生产周期和产品质量的主要矛盾。除炎夏外，大半年时间气温偏

鱼露的化学成份

表1

项 目	福 州 产 品			国 内 外 参 考 数 据						
	三级	一级	“福州”	广 东 出口一等鱼露	天 津 虾 油	青 岛 虾露酱油	菲律宾 patis		印 度 (nuoc-mam)	日 本
							D	A		
比 重 (20℃)	1.21	1.22	1.22	25.5°B'e ≈1.21		26.0 ≈1.22	25.3 ≈1.21	26.3 ≈1.22		25.9 ≈1.22
全 氮 (lg/100ml)	1.065	1.664	2.19	蛋白质7.2~ 7.7≈1.19		1.799	0.79	1.47	1.22	1.44
氨 基 酸 氮	0.88	1.16	1.56	0.76~0.86	0.70 (g/100g)	1.351	0.51	0.89		0.81
氨基酸转化率 (%)	82.6	69.7	71.7	68.1		75.1	64.6	60.5		56.3
食 盐 (g/100ml)	27.41	26.19	28.10	<24	21.6 (g/100g)	28.78	27.77	28.73	21.58	31.4
总 酸 (g/100ml)	0.27	0.45	—	—		0.405				
挥发性盐基氮 (mg/100ml)	289.8	314.9	铵盐0.565 (g/100ml)		261.7 (mg/100g)					
pH					6.5		6.40	5.61	6.50	6.2
数据来源	福州市卫生防疫站、 福州市蔬菜公司分析 1979.5	福州鲢厂化验 室分析 1980.3	黄 志 斌 《鱼露生产 基础知识》 1979.5	金蓉培等 《调味付食 品科技》 1980年4期	上海市 酿造科研 所《上海 调味品》 1980年1期	梅野丰明 《发酵工 业》37(2) 1979.2	阿部宪治 等《日本水 产学志》 45(8) 1979.8	横 塚 保 《华北调味 品通讯》 1980年2期		

低，尤会使高盐抑制下的鲢鱼发酵停滞，同样，不适当的高温也将损害酶活力而影响质量和得率。目前多采用减盐保温发酵法生产。

减盐保温发酵生产鱼露，成本在正常水平，而生产周期仅3~4个月，比天然发酵缩短一半以上，劳动强度大为减省。

鱼露减盐保温生产工艺：

(一) 常温阶段：刚渔获，腌制的鲢鱼进厂，应在常温下保藏约一个月。

(二) 中温阶段：降低鲢鱼含盐量到20~22°Be，如果经验丰富，有机动的保温手段配合，在十分精细严密的管理下，还可以稍微再降低一些。同时通入蒸汽，渐进地保持恒温35~38℃，在用蛇形管通入蒸汽进行保温时，一定要有充足的压缩空气在蛇管中心及外围充分搅拌，以确保热力迅速、均匀地传布，严格防止部分过热。保温初期发酵迅猛，可使表层鲢体溢漫平升盈尺，随发酵的进展而渐趋减弱。在保温期中应经常补加蒸汽以保证恒温，并每日或隔日沥取样液，监测和记录波美度及氨基酸氮浓度，当氨基酸氮达到一定水平而不再上升时，转入高温阶段。

中温阶段约历三周上下，实际上因鲢种、鱼体大小、含盐量、固液比、温度等种种因素而略有不同。

(三) 高温阶段：前期以40~50℃为目标，同样缓进渐升，约历一周；最后一次跃升至75~80℃以灭菌灭酶、去浊生香和促进渣油分离，加速沉降澄清；再经大约一星期的自然沉降后，用泵抽取其上清液，即为鱼露半成品。

压缩空气搅拌配合下的减盐保温发酵工艺的主要优点是设备投资省，容易上马，费用和动力消耗较少。水泥池原是鲢鱼原料的贮藏容器，现在只要在耐温性能上予以适当增强就可以兼作生产设备使用。排气量为每分钟0.9立方米的空气压缩机每台售价不及三千元，每小时耗电仅只7.5度，不仅可配套于减盐保温发酵的搅拌，尤利于日常原鲢保管中的翻拌，一举两得。一具传热面积为15米²的保温蛇管，耗钢材不及半吨，施工技术也挺简易，总造价低于千

元；保温消耗的蒸汽量，一般也只相当于一具普通的酱油加热灭菌器。月产百吨鱼露的车间，只要有三具这样的蛇管，已足维持正常生产而有余。如果使用、保管得法，蛇管使用寿命至少可达十年以上。

表一列出了福州鱼露的化学成分，并以近年所收集到的国内外鱼露的数据，加以对照比

鱼露的氨基酸组成 (g/100ml) 表 2

氨基酸	福 州 产 品		菲 律 宾 (patis)		日 本	印 支
	一级	“福州”	A	B	(盐鱼计)	(nuoc-maw)
赖氨酸	0.6819 13.4	1.501 18.9	0.700 13.1	0.024 15.0	0.09 2.2	0.47 8.1
组氨酸	0.1232 2.4	0.156 2.0	0.304 5.7	0.006 3.8	0.12 3.0	0.30 5.2
精氨酸	—	—	0.050 0.9	微	0.11 2.7	+
牛磺酸	—	—	0.106 2.0	0.005 3.1	0.02 0.5	0.11 1.9
天冬氨酸	0.3904 7.7	0.548 6.9	0.430 8.1	0.007 4.4	0.21 5.2	0.10 1.7
苏氨酸	0.2631 5.2	0.342 4.3	0.310 5.8	0.008 5.0	0.11 2.7	+
丝氨酸	0.0540 1.1	0.100 1.2	0.219 4.1	0.002 1.3	0.18 4.5	+
谷氨酸	1.0653 2.1	1.093 13.7	0.662 12.4	0.024 15.0	1.63 40.3	1.32 22.8
脯氨酸	0.0553 1.1	—	微	微	0.34 8.4	0.13 2.2
甘氨酸	0.3165 6.2	0.438 5.5	0.253 4.7	0.008 5.0	0.14 3.5	0.37 6.3
丙氨酸	0.6165 12.1	0.807 10.1	0.513 9.6	0.016 10.	0.26 6.4	1.11 19.2
胱氨酸	0.1336 2.6	0.128 1.6	0.150 2.8	微		
缬氨酸	0.4494 8.9	0.684 8.6	0.430 8.1	0.013 8.2	0.19 4.7	0.64 11.
蛋氨酸	0.1054 2.1	0.286 3.6	0.128 3.3	0.008 5.	0.05 1.2	0.10 1.7
异亮氨酸	0.2690 5.3	0.503 6.3	0.305 5.7	0.011 6.9	0.02 0.5	0.33 5.7
亮氨酸	0.2431 4.8	0.684 8.6	0.449 8.4	0.018 11.2	0.35 8.7	0.43 7.4
酪氨酸	0.0670 1.3	0.101 1.3	0.054 1.0	0.003 1.9	0.65 1.2	0.08 1.4
苯丙氨酸	0.2423 4.8	0.591 7.4	0.220 4.1	0.007 4.4	0.17 4.2	0.30 5.2
合 计	5.076	7.962	5.333	0.160	4.04	5.79
数据来源	金章旭等《鱼露发酵的研究》 1980.12	北京中药研究所分析 1978.5	姆野丰明《发酵与工业》 37(2) 1979.2	阿部宪治《日本水产学会志》 45.(8) 1979.8		

遗传工程在食品上的应用

Peter Dorfman

重组 DNA 的研究对食品工业有显著的作用,这是因为工程化的微生物能够合成众多的食品成份——酶、营养添加剂、调味品和其他物质。目前在食品发酵行业用以防腐和调味剂的一些酵母以及其他微生物从理论上讲是能够通过重组 DNA 技术有效地得到改良。

保守的研究和发展

食品工业在研究和发展方面看来是保守的。遗传工程作为一种新的竞争力已引入到食品研究的部分领域中。这是一门相当复杂的技术,在应用方面离开食品制造商的目标还很远。一些多种经营的大型企业进行了这项计划,有的以九位数字纳入年度预算。假如这些企业取消探索食品方面的应用,很明显,他们与小食品商相比是胆小的竞争者。

由于这一工作对食品加工商本身是担风险的,因为他们对许多重要的食品发酵微生物所知无几。要对这些微生物建立质粒转化系统可能要花许多年时间。

而且发酵菌株的提供者不完全相信一旦提出专利后他们能有效地保护这些专利。他们担心一些菌株会很快地发生变异而超出专利说明

较。从表一可知,福州的鱼露,在化学成分上不次于国内外的同类产品。

鱼露在营养上、风味上最为重要的特色,是它的含氮量高。福州最大众化的三级鱼露,每市斤另售价仅一角四分,含有蛋白质 6.67%,而蛋白质中七成以上是已经水解为人体可以直接吸收利用的氨基酸。鱼露含必需氨基酸的大部分;而谷类食物中所最为缺乏的必需氨基酸(第一制限氨基酸)的赖氨酸鱼露中含量较高,

的范围。使用者则会说这些菌株是他们自己的菌株。假如要食品制造商对研究重组 DNA 大量投资,就要预先明确对微生物的专利法律。

法规的批准

最后还有批准法规的麻烦过程。食品药物管理局批准可作为食品成份的产品需要很多年。特别是对某产品还有争论时,G. D. Searle 公司为了获得天冬酰苯丙氨酸甲酯(aspartame)甜精作为添加剂合法性就花费了12年时间。到目前为止,关于遗传工程生产食品的规章还没有明确的政策。这种情况也压抑了研究该技术工业化的热情。

尽管食品加工商受到经济上的约束,他们为什么还要讨论应用遗传学作为食品技术呢?原因是在食品科学中已坚固地建立了生物学技术,同时重组 DNA 技术的应用是有希望的。

在日本,工程化的微生物已经合成氨基酸,商业上用于强化饲料和食品中的蛋白质。根据技术评定办公室消息,现在世界上氨基酸市场每年大约是15亿美元,到2000年可以增至三倍。

人造甜味剂 aspartame 主要含有 L-天门冬氨酸和苯丙氨酸二种氨基酸。微生物可以很快

可以对我们的营养平衡起很好的补充作用。

鱼露的另一种优点是:甘氨酸、丙氨酸、脯氨酸、谷氨酸、天冬氨酸等美味的氨基酸含量较多,这是形成鱼露鲜美滋味的主体。此外,核酸类物质,有机酸等也都有显著的增味能力。可见鱼露的美味,是有其丰实的物质基础的。表二列出福州鱼露的氨基酸组成,并提供几种国外同类产品的数据以作比较。